

**PAT-NO:** JP405266838A

**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 05266838 A

**TITLE:** X-RAY TUBE

**PUBN-DATE:** October 15, 1993

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
------	---------

SHIRATORI, YOSHIAKI	
---------------------	--

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
------	---------

TOSHIBA CORP	N/A
--------------	-----

TOSHIBA ELECTRON ENG CORP	N/A
---------------------------	-----

**APPL-NO:** JP04057980

**APPL-DATE:** March 16, 1992

**INT-CL (IPC):** H01J035/08

**US-CL-CURRENT:** 378/124

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To reduce the umber of components of an X-ray tube and the number of assembly processes for the tube and to prevent thermal deformation of the tube by forming an anode cylinder of a functionally gradient material with the inner surface portion made of the same metal as a target and the outer surface portion made of copper, with the metal contents gradually varied.

CONSTITUTION: An anode cylinder 17 is made of a functionally gradient material with the inner surface portion made of tungsten (W), the same metal as a target 12, and the outer surface portion made of copper (Cu), with an area D where the metal contents are gradually varied. A plurality of water channels are bored in parallel to a pipe axis in the copper portion of the cylinder 17 and are each connected to a water-cooled pipe. Therefore, thermal deformation of the cylinder 17 is prevented with partial heat distortion prevented even at heat treatments during assembly processes or with temperature changes during operation, and the need for an internal cylinder made of W, conventionally used for preventing emission of impure X-rays, is eliminated, so that the number of components and the number of assembly processes for the X-ray tube can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-266838

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 J 35/08

識別記号 庁内整理番号  
7354-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-57980

(22)出願日 平成4年(1992)3月16日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72)発明者 白鳥 義明

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 東芝電

子エンジニアリング株式会社内

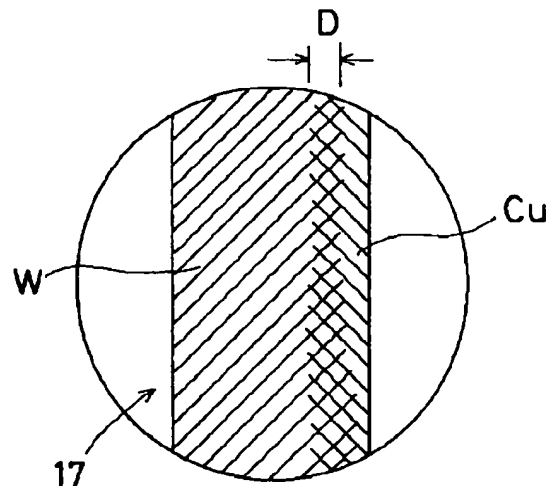
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 X線管

(57)【要約】

【目的】この発明は、部品点数および組立て工数が少なく、熱変形が生じ難いX線管を提供することを目的とする。

【構成】この発明のX線管は、カソード・フィラメント2から発生される電子ビームを通過させると共に、先端部にX線放射用ターゲット12が設けられてなるアノードシリンダー17を備え、このアノードシリンダー17は、その内面部がターゲットと同一金属で外面部が銅であり、且つ途中で両者の含有量が徐々に変化する傾斜機能材からなり、上記の目的を達成することが出来る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カソード・フィラメントから発生される電子ビームを通過させると共に、先端部にX線放射用ターゲットが設けられてなるアノードシリンダーを備えたX線管において、

上記アノードシリンダーは、その内面が上記ターゲットと同一金属で外面が銅であり、且つ途中で両者の含有量が徐々に変化する傾斜機能材からなることを特徴とするX線管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はX線管に係り、特にそのアノードシリンダーの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、X線管例えば分析用X線管は、図4に示すように構成され、図中の符号1はガラス外囲器、2はカソード・フィラメント、3はウエネルト、4はカソードフード、5はアノードフード、6は取付けフランジ、7は水冷パイプジョイント、8は水冷パイプ、9は水路、10は銅製のアノードシリンダー、11はタングステン製の内部シリンダー、12はタングステン製のターゲット、13は銅製のアノードブロック、14は水冷ノズル、15はX線放射口である。

【0003】ところで、内部シリンダー11は図5に示すようにターゲット12と同じタングステンの薄板を丸めて合せ目16を溶接したもので、アノードシリンダー10の内面に挿入し付けられ、不純X線の放出を防止している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが上記のような従来のX線管では、次のような不都合がある。

【0005】即ち、内部シリンダー11を使用しているため、部品点数が多くなり、組立て工数も増える。更に、アノードシリンダー10へ内部シリンダー11をろう付けする場合、熱膨張の違いにより内部シリンダー11に変形が生じ易い。この発明は、上記のような不都合を解決するものであり、部品点数および組立て工数が少なく、熱変形が生じ難いX線管を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、カソード・フィラメントから発生される電子ビームを通過させると共に、先端部にX線放射用ターゲットが設けられてなるアノードシリンダーを備え、このアノードシリンダーは、その内面がターゲットと同一金属で外面が銅であり、且つ途中で両者の含有量が徐々に変化する傾斜機能材からなるX線管である。

## 【0007】

【作用】この発明によれば、組立て工程における熱処理や動作中の温度変化でも、アノードシリンダーは局部的

な熱歪みが発生せず、熱変形が生じない。更に、部品点数および組立て工数が少なく、機械的強度も強く、不純X線の発生もない。

## 【0008】

【実施例】以下、図面を参照して、この発明の一実施例を詳細に説明する。

【0009】この発明によるX線管例えば分析用X線管は図1～図3に示すように構成され、図1は全体を示す縦断面図、図2は図1のA-A'線に沿って切断し矢印方向に見た横断面図、図3は図1のB部を拡大して示す縦断面図である。従来例(図4)と同一箇所は同一符号を付すことにすると、内部にカソード・フィラメント2、ウエネルト3、カソードフード4、アノードフード5が収容されたガラス外囲器1は、取付けフランジ6を介してアノードシリンダー17に連結されている。そして、このアノードシリンダー17の先端部には銅製のアノードブロック13が設けられ、このアノードブロック13の傾斜面にはタングステン製のX線放射用ターゲット12が固着されている。

【0010】この場合、アノードシリンダー17は図2および図3からも明らかなように、その内面がターゲット12と同一金属即ちタングステン(W)であり、外面が銅(Cu)であり、且つ両者の含有量が途中で徐々に変化している傾斜機能材により構成されている。図3中のDが、WとCuの含有量が徐々に変化している領域である。

【0011】ここで、傾斜機能材について説明すると、一般にA、B2つの材料を接合すると、両者の長所を利用出来るが、熱膨張率の違いから曲がったり剥がれたりし易いのが難点になっている。しかし、傾斜機能材は境界面で材質をAからBに徐々に変化させ、上記の難点を解消しようとするものである。尚、詳しくは例えば雑誌「工業材料」第38巻第12号、第14号(平成2年10月、同11月発行)に紹介されているものである。

【0012】このようなアノードシリンダー17の銅の部分に、複数の水路9が管軸と平行に穿設されている。この水路9の一端は外部に突出した水冷パイプ8に接続され、他端はアノードブロック13の内側に位置する水冷ノズル14に接続されている。尚、水冷パイプ8の近傍に位置するのは水冷パイプジョイント7である。この発明では、アノードシリンダー17を傾斜機能材で形成しているため、従来見られた内部シリンダー11は存在しない。

## 【0013】

【発明の効果】この発明によれば、アノードシリンダーは、その内面がターゲットと同一金属で外面が銅であり、且つ途中で両者の含有量が徐々に変化する傾斜機能材からなっているので、組立て工程における熱処理や動作中の温度変化でも、アノードシリンダーは局部的な熱歪みが発生せず、熱変形が生じない。更に、部品点数

3

4

および組立て工数が少なくても良く、機械的強度も強く、不純X線の発生もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係るX線管を示す縦断面図。

【図2】図1のA-A'線に沿って切断し矢印方向に見た横断面図。

【図3】図1のB部を拡大して示す縦断面図。

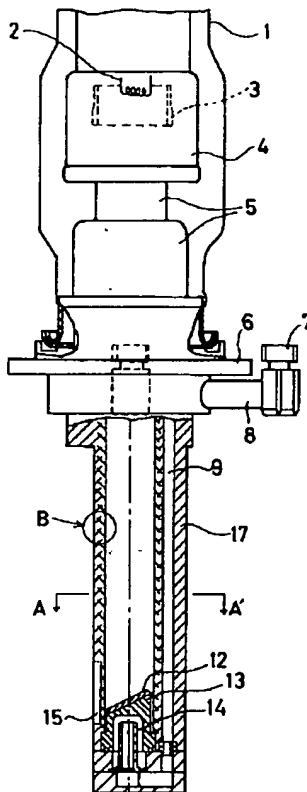
【図4】従来のX線管を示す縦断面図。

【図5】従来のX線管で使用している内部シリンダーを示す斜視図。

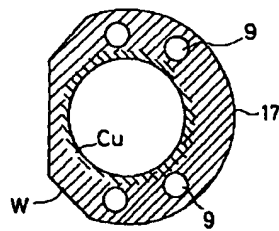
【符号の説明】

2…カソード・フィラメント、12…ターゲット、17…アノードシリンダー。

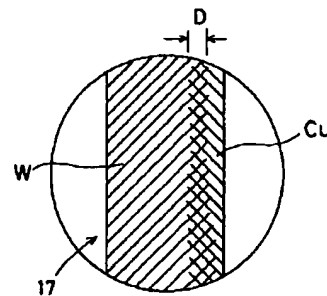
【図1】



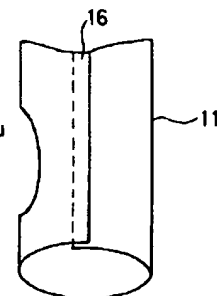
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

